



СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
ФИЗИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

Мила Тониева Драгомирова
**СКРИНИНГ НА ЗРЕНИЕ ПРИ ДЕЦА В
УЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ**

Научна специалност: Оптометрия

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за получаване на
образователната и научна степен „доктор“

Научни ръководители:

доц. д-р Снежана Йорданова

доц. д-р Елисавета Гурова

София

2022

Дисертационният труд съдържа 124 страници, 14 таблици, 22 фигури и 115 цитирани източници, представени в 6 Глави, съответстващи на поставените задачи.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Целта на настоящия дисертационен труд е въз основа на инициирани скрининги на детското зрение:

- Да се осигури навременно откриване и профилактика на зрителни нарушения при деца в училищна възраст в България.
- Да се предложат решения на някои от идентифицираните проблеми.

Формулировката на задачите по дисертацията е следната:

1. Да се направи обзор на спецификите на развитието на зрението при детето и на потребностите от скрининги и профилактика при деца в училищна възраст.
2. Да се разработи адаптирана методика за скрининг на детско зрение, съобразена със съществуващите и потенциалните специфични потребности, както и ресурсните възможности.
3. Да се разработи методика за доусъвършенстване на практическата подготовка на специалисти за провеждане на училищни скрининги на зрение.
4. Да се анализират получените резултати за разпространение на миопия, риск факторите за миопия и здравето покритие при деца в училищна възраст.
5. Да се анализират резултати за необичайното разпространение на зрителни нарушения, открити при провеждане на училищен скрининг.
6. Да се представи концепция за изграждане на инфо-структура за управление на знания в системата за здравни грижи за детското зрение.

АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Основната цел на скрининга на детското зрение е да бъдат открити деца с неидентифицирани преди това нарушения на зрението, за да бъде приложена ранна терапия. Според препоръките на Световната здравна организация (СЗО) [1] скрининговите програми трябва да включват ефективни, евтини и надеждни тестове за откриване на състояния, които могат да водят до сериозни здравословни проблеми. Особено актуален е проблемът с увеличаващото се разпространение на миопия, установено в редица региони по света, в последно време. Прегледът на литературата показва, че за България няма достатъчно данни за разпространението на зрителни нарушения при деца в училищна възраст [2-6]. Също така, не са открити публикации с предложени методики за скрининг на детско зрение. Установява се недостиг на специалисти в първичните здравни грижи за детското зрение, както и проблеми при споделянето и използването на данни и знания в областта.

Глава 1: Зрителна система при детето: развитие, нарушения, скрининги

Направеният в Глава 1 от дисертацията преглед на литературата показва, че в процеса на развитие на зрителната система при детето, от съществено значение е навреме да бъдат открити зрителните нарушения. В тази Глава е направено и проследяване на историческото развитие на скрининг на зрение при деца и е отбелязано, че въпреки предлаганите през времето оптимизации, все още е трудно да се посочат общоприети методики и има потребност от допълнителни изследвания.

Също така, може да се направи извода, че в България няма редовни мащабни епидемиологични проучвания за зрителните нарушения при деца. Анализът на литературните източници показва, че много голям процент от децата не са били на очен преглед, няма приети, валидирани методики за скрининг на зрението на деца в училищна възраст, има необходимост от повече специалисти, подготвени да извършват скрининг на зрението. Също така, при прегледа на литературата не са открити опити да се

идентифицират наличните ресурси – знания в общността, които да бъдат класифицирани и интегрирани в организирана база – знания. Изводите от направения литературен обзор обосновават поставените в дисертацията цели.

Глава 2: Методика за скрининг разработена и използвана в дисертацията

Методиката за скрининг разработена и използвана в дисертацията включва поредица от тестове, както и протокол за отразяване на резултати от тях. Наборът от тестове, предполага обективно (без да се изисква отговор от пациента (ретиноскопия, авторефрактометрия)) и субективно (предполагащо отговори от пациента по време на прегледа (с пробна рамка и набор стъкла, или с фороптер и таблица с оптоотипи)) оценяване на клиничната рефракция. Предложена и тествана е също, кръгова система за подредба на скрининговите постове за работа на терен. Отделено е внимание на предварителната подготовка и комуникация, които се оказват съществени при оптимизиране на процеса и минимизиране на времето за провеждане на скрининг.

Тестовите включени в протокола за скрининг са подбрани така че:

- Да бъдат сравнително лесни и удобни за изпълнение в условия извън здравно заведение;
- Да са неинвазивни, да нарушават минимално учебния процес;
- Да бъдат използвани достъпни (за повечето офталмологични и оптометрични практики) уреди и оборудване;
- Да имат добра чувствителност и специфичност;
- Да покриват максимален брой зрителни нарушения – такива типично появяващи се в училищна възраст, или пропуснати и не диагностицирани в по-ранен етап от развитието на детето.

При разработването на методиката за скрининг са взети предвид следните изисквания и обстоятелства:

- Да бъдат тествани максимален брой деца за минимално възможно време;
- Да е съобразена с наличните ресурси (уреди и специалисти);
- Да е част от практическата подготовка на студенти по Оптометрия.

За да бъдат изпълнени горните изисквания е разработена, използвана и валидирана при проведените училищни скрининги, т.нар. „кръгова методика за скрининг“. При нея, децата обикалят последователно всички тестови бази, разположени в подходящо по размер училищно помещение. Съществен детайл при планирането е да бъде съобразена продължителността на всеки тест, от което ще зависи насочването на децата, така че да не се получава струпване пред някои бази. За всяко дете се попълва протокол с резултати от тестовете, както и въпросник за идентифициране на риск фактори и покритие на здравните нужди при зрителни нарушения на децата.

На фигура 2.1 е представена бланка на протокола за скрининг на зрението, в която могат да бъдат проследени подбраните тестове.

ПРОТОКОЛ ЗА СКРИНИНГ НА ЗРЕНИЕ

Дата:

Място на провеждане:.....

Име:..... възраст:..... пол: м. /ж.

Субективни оплаквания: не вижда ясно надалече и/или наблизо ; напрежение и умора в очите; раздвояване на образите; друго.....

РЕЗУЛТАТИ

1. Хиршберг тест : (+) / (-)
2. Брукнер тест: (+) / (-)
3. Lang тест: (+) / (-)
4. Тест за мотилитет, погледни движения по Нааб: (+) / (-)
5. Cover Test, при фиксация на 5м: (+) / (-) ; на 33см: (+) / (-)
6. Алтерниращ Cover Test, при фиксация на 5м: (+) / (-) ; на 33см: (+) / (-)
7. Резултат от авторефрактометър:

	Sph	Cyl	Ax
OD			
OS			

8. Зрителна острота, далече, без корекция: VOD=..... VOS=.....
9. Зрителна острота, далече, с +1,5: VOD=..... VOS=.....
10. Цветно зрение (+) / (-)

10.1. Ишихара:

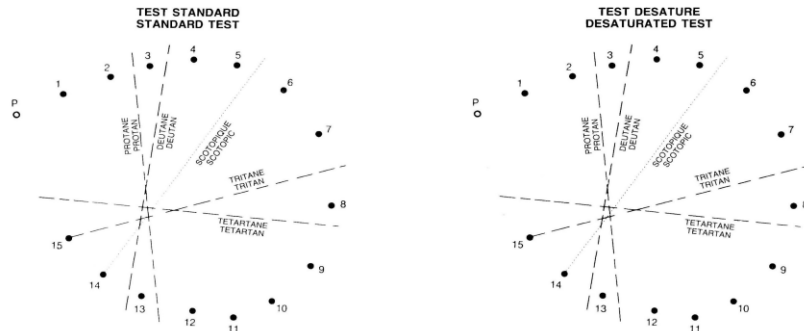
TEST STANDARD, ordre donné par le sujet :
STANDARD TEST, order given by the patient :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

TEST DÉSATURÉ, ordre donné par le sujet :
DESATURATED TEST order given by the patient :

10.2. Д-15:

10.3. ЛД-15



Заклучение:.....

Новооткрито състояние:.....

Фигура 2.1. Бланка на протокола за скрининг на зрението.

На фигура 2.2. е представена бланка на въпросника за скрининг на зрението.

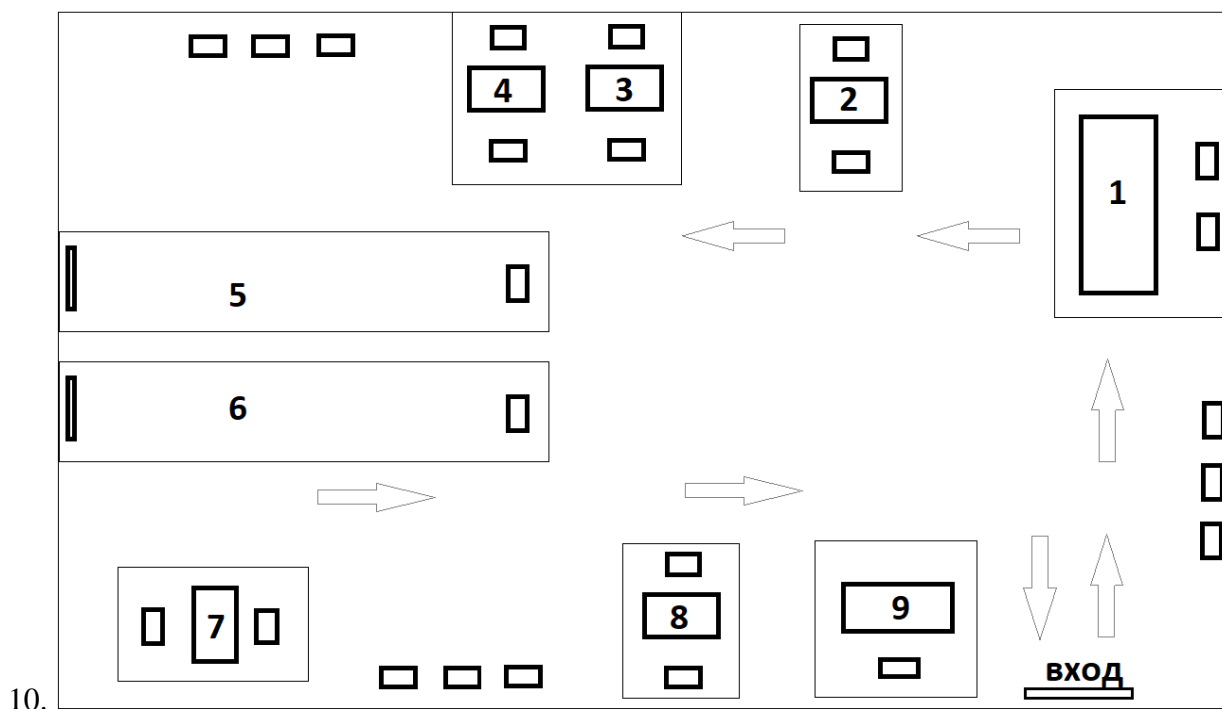
Примерно разпределение на тестовите бази, в типична класна стая, е показано на фигура 2.3. С номера от 1 до 9 са обозначени различните бази:

1. Приемна база, децата предават попълнените и подписани от настойник формуляри за информирано съгласие, както и въпросника. Получават своя протокол за резултати от тестовете и биват разпитани имат ли оплаквания от зрението. Получават инструкции и насочване към следваща база.
2. Извършва се измерване на обективна рефракция с авторефрактометър, без използване на циклоплегични средства.
3. Стереο тестове.
4. Cover test, алтерниращ Cover test, мотилитет.
5. Зрителна острота, монокуларно без корекция и с оптична леща +1,5 D.
6. Дублира 5, тъй като това изследване отнема повече време.
7. Тест на Хиршберг, Брукнер.
8. Тестове за изследване на цветно зрение.
9. Децата предават протокола, прави се проверка, дали не са пропуснали някое изследване и биват изпратени навън. Протоколът се предава на ръководителя на

екипа за заключение и попълване на формуляра за информация към родител/настойник.

ВЪПРОСНИК ЗА СКРИНИНГ НА ЗРЕНИЕ			
Дата:			
Място на провеждане:			
Име:..... възраст:..... пол: м. /ж.			
Субективни оплаквания: не вижда ясно надалече и/или наблизко ; напрежение и умора в очите; раздвояване на образите; друго.....			
.....			
ВЪПРОСИ:			
1. Правен ли е до момента очен преглед на детето?			
а) Да	б) Не		
2. Колко често детето посещава офталмолог?			
а) повече от веднъж в годината	б) веднъж в годината		
в) веднъж на две години	г) по-рядно от веднъж на две години		
д) до момента не е правена профилактика			
3. Има ли изписани очила?			
а) Да	б) Не		
3.1. Ако отговорът е "Да", носи ли ги?			
а) Да	б) Не	в) Поякога	
4. Мама/татко носят ли очила или контактни лещи?			
а) Да (моля, подчертайте вярното: мама/татко/и двамата)	б) Не		
5. Носи ли детето слънчеви очила?			
а) Да	б) Не		
6. Колко време на ден детето гледа в екрана на електронни устройства (компютър, таблет, телефон и телевизия)?			
а) под 1 час	б) 1-2 часа	в) 2-3 часа	г) 4-5 часа
д) над 5 часа е) не използва			
7. Колко често детето се занимава със спорт или някакъв вид физическа активност?			
а) всеки ден	б) 2-3 пъти в седмицата	в) веднъж в седмицата	
г) по-рядко от веднъж седмично		д) не се занимава със спорт	

Фигура 2.2. Бланка на въпросника за скрининг на зрението.



Фигура 2.5. Примерно разпределение на тестовите бази в помещение за скрининг.

За да бъде успешно реализиран училищен скрининг на зрението се изисква значителна по обем и включваща голямо разнообразие от задачи, предварителна подготовка. След като бъде подготвена на идейно ниво методика за работа и се осигурят необходимите уреди и оборудване, следва да се подготви и инструктира екипът от очни специалисти. Едновременно с това, следва да се проведе комуникация с училищната администрация, да се уточнят подходящ период за провеждане, необходими декларации за всяко дете, помещение в училището (с подходящи размери и осветеност). Ангажирани с подготовката и провеждането на скринингите представени в дисертацията са: преподаватели, оптометристи, офталмолози и студенти от специалността „Оптометрия“ в СУ „Св. Климент Охридски“; учители и представители на администрацията от съответните училища. Практическият опит показва, че добрата комуникация и колаборация между всички ангажирани в организацията, са изключително важни за ефективното практическо провеждане на скрининга.

Методиката на скрининг, разработена и представена в дисертацията, е валидирана с практическо провеждане в 5 училища, намиращи се в различен тип населени места и региони на България:

- Девня, през ноември 2016 г., в СОУ „Васил Левски“, прегледани са 335 деца, на възраст 6 – 15 години;
- Сапарева Баня, януари 2018 г., участвали са 203 деца, от 7 до 18 годишна възраст;
- Велико Търново, СОУ „Бачо Киро“, в рамките на две посещения на екипа (през март и април 2019 г.), поради големия брой деца в училището. Тук общия брой деца преминали тестовете е 748, на възраст 6 до 16 години;
- София (две училища) – спортното училище „Ген. Владимир Стойчев“ през октомври 2017 г. Общо участниците са 181, на възраст от 10 до 17 години;
И, през януари 2020, в СОУ „Васил Априлов“, с участие на 137 деца, на възраст 6 до 14 години.

Изпробването на предложената в дисертацията методика за училищен скрининг на зрението, показва висока ефективност по отношение на броя деца тествани за определено време. Въпреки възможните вариации при всеки отделен случай, може да се обобщи, че според практическия опит могат да бъдат прегледани около 150 деца за 8 часа работа на екипа. Препоръчително е минималният брой членове на екипа да включва двама ръководители (офтальмолози, оптометристи, преподаватели) и 6–7 студенти по Оптометрия. Обратната връзка от проведените скрининги, във всички училища е много позитивна и удовлетвореността на родители, деца и учители е висока, което е показано в получените благодарствени писма. Участвалите в екипите студенти също се изразяват много позитивно за преживения професионален опит.

Допълнително заключение от практическия опит е, че би било полезно в бъдеще да се работи за по-добра осведоменост на децата, учителите и родителите относно зрението и грижите за очното здраве. В плановете за следващи скрининги влиза подготовка на кратки образователни презентации по темата за деца и друга за родители.

Глава 3: Методика за подготовка и практика на студентите по Оптометрия, разработени и въведени в процеса на работа върху дисертацията

Глава 3 от дисертацията представя разработената методика за доусъвършенстване на практическата подготовка на студентите по Оптометрия за провеждане на училищни скрининги на зрение. Работата със студентите е разделена на три етапа:

- Предварителен етап – запознаване с методиката на скрининг, която се използва и допълнителна практика с някои от тестовете;
- Практическа работа на терен в присъствие на преподавател;
- Заключителен етап – обсъждане на практически казуси, с които студентите са се срещнали по време на работата на терен.

Тъй като, в скринингите участват студенти от последните курсове на обучение, те вече са били запознати с всички включени в протокола (Глава 2) тестове. В процеса на работа се установява, че е необходимо да се осигури допълнителна практика с тестовете за бинокулярно зрение. Бинокулярните зрителни нарушения са по-рядко срещани от аметропиите, освен това често остават не диагностицирани. За да бъдат видени голям брой и разнообразие от такива случаи, понякога са необходими години реална практика. В рамките на обучението е много трудно да бъдат осигурени достатъчен брой такива пациенти, които да имат и разнообразни бинокулярни нарушения. За решаването на тази задача е използван различен подход: а именно симулация на бинокулярни нарушения с използване на оптични лещи. За симулиране на отклонения на оптичните оси на двете очи на пациент са използвани призми от пробен набор или призмени барове, с различна големина. За симулиране на аметропии и анизометропия (разлика в големината на аметропията при дясно и ляво око) са използвани оптични лещи от пробния набор, поставяни в пробна рамка. Разработени са протоколи за практически упражнения на студентите с бинокулярни тестове. Протоколите са валидирани, като са използвани в практически упражнения. Установява се, че протоколите изпълняват задачата, за чието решаване са разработени. Като пример, по-долу е представен протокола за тест на Хиршберг и тест на Кримски, разработен и използван по време на практически упражнения със студентите:

ПРОТОКОЛ ЗА ПРАКТИЧЕСКО УПРАЖНЕНИЕ

КЛИНИЧНА РЕФРАКЦИЯ 2

ТЕМА: Тест на Хиршберг, тест на Кримски

Студент:.....фак. номер:.....

Резюме за теоретична подготовка: Тестът на Хиршберг е скринингов тест за наличие на страбизъм (неправилно подравняване на очите), при който се оценява позицията на

роговичния рефлекс от двете очи. Изпълнява се бързо и изисква малко сътрудничество от страна на пациента. Полезен за тестване за страбизъм при новородени, малки деца, пациенти с лошо зрение, пациенти, които не могат да фиксират или проследяват добре – или във всяка ситуация, при която пълна оценка на подравняването на очите не е възможна.

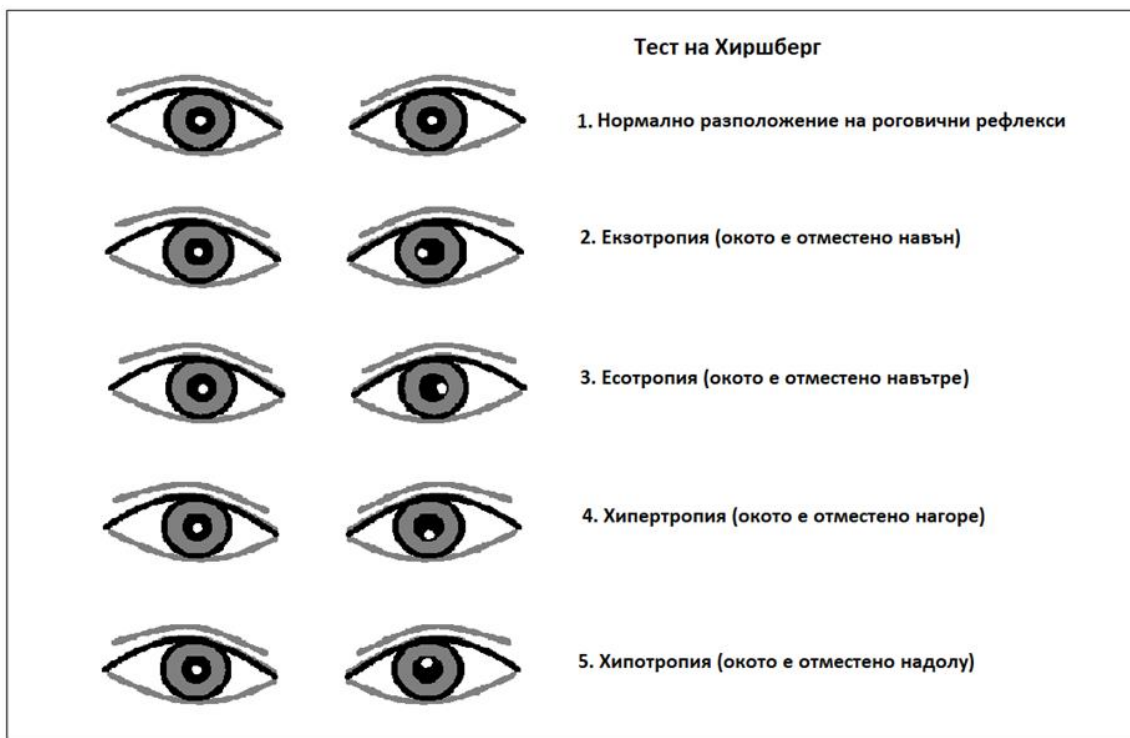
Необходимо оборудване: офталмоскоп, медицинско фенерче или фенерче от мобилен апарат.

Процедура:

1. Извършва се в добре осветено помещение. Препоръчва се и допълнително използване на локализирано осветление, за да могат лесно да се виждат очите на пациента без сенки.
2. Пациентът да бъде без корекция, в общия случай. Ако се смята, че рефрактивната корекция ще промени резултата (например при значително далекогледство), тестът трябва да се извърши с необходимата оптична корекция.
3. Използвания светлинен източник се позиционира хоризонтално на 40 до 50 cm от пациента, като светлината е насочена към носа на пациента. Задната част на фенерчето трябва да е много близо до върха на носа на провеждащия теста очен специалист.
4. Дава се инструкция на пациента да гледа светлината с двете си отворени очи. Малките деца автоматично ще са склонни да гледат към ярката светлина, но може да се нуждаят от малко насърчение.
5. Наблюдава се местоположението на роговичния рефлекс във всяко око поотделно. За целта, се покрива за кратко всяко око последователно (напр. с дланта на ръката). Необходимо е да се има предвид, че рефлексът често е децентриран около 0,5 mm назално по отношение на центъра на зеницата, тъй като ъгълът карра обикновено е положителен.
6. След това се сравнява местоположението на рефлексите на роговицата, като пациентът гледа с две отворени очи (т.е. без никаква оклузия). Окото, което има същия ъгъл карра като при монокуларния тест, е фиксиращото око. Местоположението на този рефлекс трябва да се счита за референтна позиция.
7. Ако е налице хетеротропия, рефлексът на роговицата на другото око ще се измести в посока, противоположна на тази на очната девиация. Например, в случай на есотропия, роговичният рефлекс ще бъде изместен темпорално върху роговицата на пациента спрямо позицията на рефлекса в другото око.

8. Оценява се големината на отклонението от изместването на рефлекса в милиметри (mm) спрямо референтната позиция, като се използва приближението от $1 \text{ mm} = \sim 22\Delta$ (според други източници $1 \text{ mm} = \sim 15\Delta$).

Таблица: Резултати при тест на Хиршберг.



Тест на Кримски: процедурата е същата, като различно е само оценяването – използва се призмен бар пред фиксиращото око, за да центрира роговичния рефлекс в отклоненото око.

Тестът на Хиршберг е предимно ориентиран, трудно се получава по-прецизна диагностика само на база този тест. Според някои автори, дори опитни практикуващи могат да получат резултати, които се различават с до $10 \otimes$. В практиката, при малки деца, често се използва вариант с фото или видео заснемане. Тестът на Кримски позволява по-прецизно определяне на големината на очната девиация.

ПРАКТИКУМ

Тест на Хиршберг (упражнение за правилно изпълнение на колега от групата)

Резултат	Дата	Подпис преподавател

Тест на Хиршберг при симулирана с призма девиация (с колега от групата):

Препоръка: използвайте големи симулиращи призми, за да избегнете компенсация на предизвиканата девиация при задействане на фузионния рефлекс.

Избрана симулираща призма	Резултат	Дата	Подпис преподавател

Тест на Хиршберг при маскирана симулирана с призма девиация (с колега от групата):

Избрана симулираща призма	Резултат	Дата	Подпис преподавател

Тест на Кримски при маскирана симулирана с призма девиация (с колега от групата):

Избрана симулираща призма	Резултат	Дата	Подпис преподавател

Практиката на студентите по Оптометрия на терен, по време на училищен скрининг на зрението включва най-напред, подреждане на работните места по отделните

тестови бази. Под ръководството на преподаватели те се учат да разграничават подходящите светлинни условия в предоставената зала, които са различни за различните тестове. Важно е също подреждането на постове в определена последователност и на подходящо разстояние един от друг. Студентите са инструктирани при съмнение за получен резултат, или за проява на зрително нарушение, което имат колебания как да отчетат, да се обърнат към преподавател за съдействие. Следващата, въведена практика, която е важна за обучението е задължителната смяна на постове, така че всеки студент да работи с всеки от използваните скринингови тестове. Допълнително е разработен протокол, в който всеки студент отбелязва колко деца е тествал на всяка база, така също и колко положителни и отрицателни резултати е получил при провеждане на всеки тест.

Заклучителният етап, от гледна точка на обучението на студентите по Оптометрия, обхваща отчитането на свършената на терен работа и обсъждане на практически казуси с които студентите са се срещнали по време на скрининга. Заклучителният етап, от гледна точка на доусвършенстване на практическите курсове на студентите, поражда идеята за поставяне на задача – да опишат и представят казус, с който са се срещнали по време на скрининга, като обяснят какво са забелязали, какви са били техните предположения за причини и какво са обсъдили с преподавателя. Като допълнителна полза може да се посочи и това, че някои от участвалите в скринингите студенти, които имат интерес към научна работа, се включват в обработката и анализа на събраните в протоколите данни. Това дава възможност да бъдат направени магистърски дипломни работи и докторантски проекти.

Като изводи от Глава 3 на дисертацията, може да се отбележи, че в резултат на получения опит от проведените училищни скрининги на зрението, видима е ползата за практическата подготовка на студентите по Оптометрия. Разработената методика за обучение и включените в нея протоколи, дават на студентите възможност да добият умения и увереност при изпълнение на тестове, включени в скрининги на зрението. Използването по време на упражнения на симулация с оптични средства на бинокуларни нарушения, позволява да се преодолее недостигът на достатъчен брой и с разнообразни нарушения пациенти, необходими за пълноценното обучение на студентите.

По време на самите скрининги, бъдещите оптометристи имат възможност да натрупат незаменяем опит, а също да усетят отговорностите и важността на своята професия и мястото ѝ в системата на първичните здравни грижи.

Като се има предвид, че след анализ на литературния обзор, направен в Глава 1, е отбелязана нуждата от повече специалисти, подготвени за скрининг на детското зрение, представената в настоящата Глава работа е принос за справяне с проблема.

Глава 4: Разпространение на миопия, риск фактори и здравно покритие при деца в училищна възраст в България

Миопията сред децата и младежите става все по-значима тема на проучвания през последните години. Миопията е най-честата причина за нарушения на зрението за далечна дистанция, а нейната поява се случва, най-често при децата в училищна възраст. Некоригираното късогледство при децата може да засегне тяхното представяне в училище и да доведе до по-ниско качество на живот, повлиявайки както на индивида, така и на общността [7]. Високостепенната миопия значително повишава риска от развитие на редица очни заболявания и усложнения, такива като отлепяне на ретината, глаукома, катаракта, дегенеративни изменения на макулата [8].

Многобройни изследвания установяват повишена честота на миопия при млади хора и деца, като нарастването е драматично, до (60–80)% в страните от Източна Азия, около (25–40)% в Западна Европа. Увеличението на късогледството в САЩ е почти двойно за последните 30 години, като достига до 41,6% [9]. В световен мащаб през 2000 година късогледите хора са около 1,4 милиарда, като прогнозите са да достигнат до 4,8 милиарда през 2050 [9]. Засилените темпове на растеж на разпространение на миопията, очаквано, ще поставя значими предизвикателства пред организацията и осигуряването на здравни грижи за зрението. Възрастта на поява и продължителността на нарастването на късогледството са най-значимия прогнозен показател за висока миопия в по-късен етап от живота [10]. Същевременно, трябва да се има предвид големия напредък на терапиите за забавяне нарастването на късогледството, т. нар. още терапии за контрол на миопия, или терапии за мениджмънт на миопия. През последните 10 години редица изследвания потвърждават възможностите и постигнатите резултати на специалните лещи за очила, контактни лещи и ортокератология, разработени за намаляване ръста на висока миопия сред подрастващите. Всичко това потвърждава, че осигуряването на адекватни и достъпни здравни грижи е съществено за да бъдат избегнати уврежданията на зрението причинени от миопия. Всички хора с миопия би трябвало да имат достъп до адекватна и своевременна оптична корекция на зрението [10]. Допълнително,

идентифицирането и оценяването на риск факторите за миопия може да оптимизира дейностите по превенция.

Глава 4 от дисертацията представя резултатите за разпространение на миопия сред деца от няколко училища в три града в България [A1]. Описани са използваните методи и получените резултати. Анализирани са, също така, събраните чрез специално подготвен въпросник, данни за някои от риск факторите за миопия: възраст, пол, наследственост, занимания със спорт, време прекарано пред екрани. Направен е анализ и на данните за покритие на миопията със здравни грижи, като за дефиниране на здравното покритие са използвани: предишни прегледи на децата с миопия, наличие на предписана оптична корекция, редовно носене на предписаните очила.

Резултатите показват, че децата с миопична обективна рефракция по-малка или равна на $-0,75$ D и десетична зрителна острота по-малка или равна на $0,8$ на поне едно от очите са 236 от 1401 или 16,85%. Разпространението на късогледството варира в зависимост от възрастта, географското местоположение и училищния профил. Процентът на децата с късогледство във възрастовата група 6-10 години е 14,2% в сравнение с 19,9% във възрастовата група 11-15 години. Разпространението на късогледство при децата в градското население е съответно 31,4% (столица) и 19,9% (среден град) и само 8,4% в групата от малкия град и околните села. Нашите резултати показват 53% увеличение на разпространението на миопията във възрастовата група 11-15 в сравнение с доклад от 2009 г. [6]. Анализът на данните, свързани с факторите за здравно покритие на всички ученици с късогледство, показва, че 71,6% са имали предходен очен преглед, 43,2% имат рецепта за коригиращи очила, 27,5% носят очилата си редовно. Рисковите фактори за по-висока вероятност за миопия са пол (жена), възраст (юношество) и родители с увредено зрение. Пребиваването в малък град и ежедневните спортни дейности отговарят на по-ниска вероятност за късогледство. Времето пред екрана (часове на ден, докладвано субективно) според статистическия анализ не е свързано с повишена вероятност за миопия, когато се отчетат другите рискови фактори.

В Таблица 4.1 са представени броят и процентите на деца с миопия при различните групиращи променливи.

Таблица 4.1. Брой и проценти на деца с миопия при различните групиращи променливи.

Групиращи характеристики	Брой (Проценти)
--------------------------	-----------------

Училище	Девня	София-Горубляне	София-спортно	Велико Търново
	28 (8,36 %)	43 (31,38 %)	16 (8,84 %)	149 (19,91%)
Възраст	6 – 10 годишни		11 – 15 годишни	
	108 (14,22 %)		128 (19,93 %)	
Пол	Момчета		Момичета	
	103 (13,86 %)		133 (20,21%)	
Преглеждани преди	Да			
	169 (71,6%)			
Имат предписани очила	Да			
	102 (43,2%)			
Носят очилата редовно	Да			
	65 (27,5%)			
Спорт	Всеки ден		Не всеки ден	
	48 (11,74 %)		186 (19,60 %)	
Време пред екран	По-малко от 4 часа дневно		4 или повече часа дневно	
	179 (17,92 %)		51 (14,87 %)	
Родители носещи очила	Нито един от родителите		Поне един от родителите	
	113 (13,47%)		114 (23,46%)	

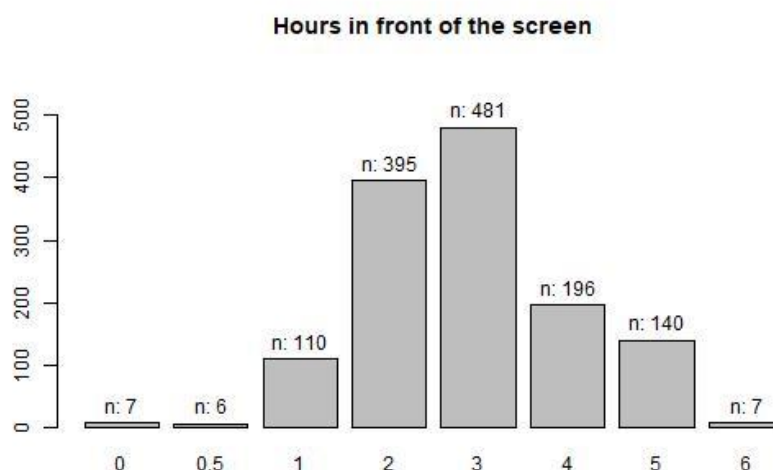
Следващият статистически анализ се извършва, за да се установи дали процентните съотношение на късогледство са равни между различните групи според едни и същи групиращи променливи (училище, възраст и др.). Резултатите са представени в Таблица 4.2.

Таблица 4.2. Средноквадратично отклонение за сравняване на равни процентни съотношения на късогледство за различните рискови фактори.

Групираща характеристика	Хи-квадрат тестова статистика	Степени на свобода	<i>p</i>
Училище	51,237	3	< 0.0001
Възрастова група (над и под 10)	7,689	1	0,0056
Пол	9,597	1	0,0019

Спорт (всеки ден / не всеки ден)	11,847	1	0,0006 (43 липсващи отговора)
Време пред екран (по-малко от 4 часа / повече или равно на 4 часа)	1,4638	1	0,2263 (59 липсващи отговора)
Предишен преглед	48,134	1	< 0,0001 (12 липсващи отговора)
Родители носещи очила (поне единият родител / нито един)	20,928	1	< 0,0001 (76 липсващи отговора)

Статистически различни (с 5% ниво на значимост) са процентните съотношения за следните риск фактори: училище, възраст, пол, спорт (всеки ден / не всеки ден), предишни прегледи, родители носещи очила (поне единия / нито един от двамата). Статистически незначително различни са процентните съотношения на децата с късогледство в двете групи в зависимост от времето, прекарано пред екрана (по-малко от 4 часа спрямо повече или равно на 4 часа на ден). Фигура 4.1 показва първоначалното разпределение на тази променлива.



Фигура 4.1. Графика на променливата време пред екрана (в часове) на ден.

Анализът на обхвата на здравните грижи за децата с миопия и процентните съотношения на различните групиращи променливи са представени в Таблица 4.3. Сред

всички ученици с късогледство 169 (71,61%) са имали предходен очен преглед, 102 (43,22%) имат предписани коригиращи очила.

Таблица 4.3. Процентни съотношения на различни групиращи променливи сред децата с късогледство.

Групиращи променливи	Процентни съотношения
Предходен очен преглед (да / не)	Не Да 0,284 0,716 95% ДИ за „не“: (0,228, 0,347)
Има предписани очила (да / не)	Не Да 0,568 0,432 95% ДИ за „не“: (0,502, 0,632)
Носи очилата редовно (да, не, понякога)	Не Понякога Да 0,648 0,076 0,275

Логистичен регресионен модел за наличието или липсата на късогледство е направен с предиктори на променливите на рисковите фактори от Таблица 4.1, за да се идентифицират само значимите променливи. Обратно елиминиране с 5% ниво на значимост е използвано за премахване на незначимите променливи. Отношенията на шансовете и техните 95% доверителни интервали (ДИ) от крайния модел са дадени в Таблица 4.4.

Таблица 4.4. Точкова оценка и 95% доверителни интервали на логистичния модел само със значими променливи на рисковите фактори.

Променлива	Отношение на шансовете	Долна граница на 95% ДИ	Горна граница на 95% ДИ
Град: София - Горубляне	4,643	2,712	8,064
Град: София - спортно	0,580	0,278	1,160
Град: Велико Търново	2,337	1,524	3,696
Пол (женски)	1,595	1,184	2,155
Възрастова група: под 10 г.	0,550	0,404	0,750
Родители носещи очила: поне единия	1,677	1,239	2,271

Получените резултати са сравними с други наскоро публикувани епидемиологични проучвания в Европа, отчитащи разпространението на миопията и са по-високи, в сравнение тези от малкия брой, публикации за България. Директно

сравнение на разпространението на миопията е трудно да се прави поради различните методи и критерии, използвани за измерването ѝ: със или без циклоплегия, авторефрактометър, ретиноскопия, субективна рефракция и гранична стойност, варираща от -0,25 до -1,0 D в различни проучвания [11]. Важен принос на работата, представена в тази Глава от дисертацията е, че получените резултати за разпространение на миопия, могат да бъдат използвани за сравнение с подобни от бъдещи изследвания и за установяване на евентуални промени във времето.

Глава 5: Необичайно високо разпространение на дефицити в цветното зрение при деца от малък български град

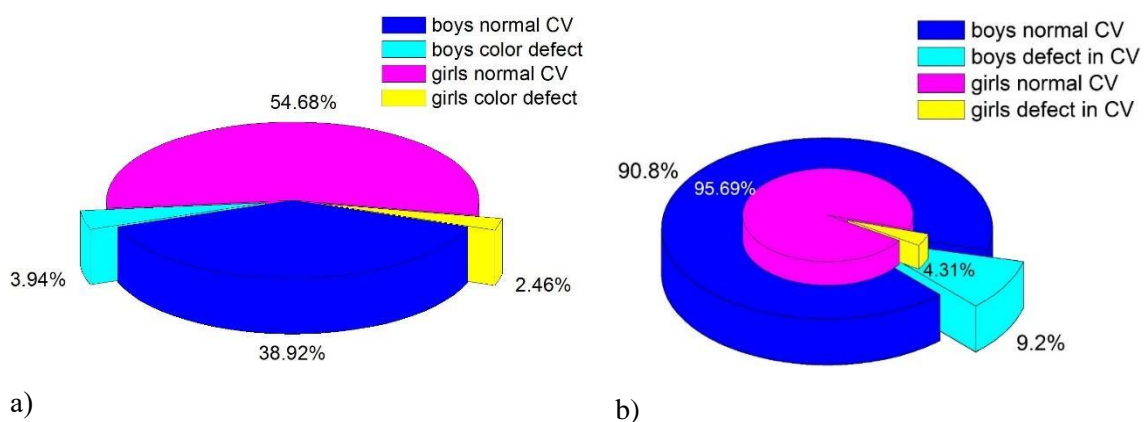
Глава 5 от дисертацията представя резултати от проведен скрининг в местно училище, в гр. Сапарева баня, където е установено изключително високо разпространение на наследствена цветова слепота при учениците [A2]. Цветното зрение, като една от важните характеристики на зрителното възприятие, е изследвано по време на скрининг на 203 ученика на възраст между 6–18 години, живеещи в гр. Сапарева баня. Изследването е проведено чрез псевдоизохроматични карти на Ишихара, тест на Farnsworth D-15 (D-15) и тест на Lanthony Desaturated D-15 (LD D-15). Тестовете са проведени съгласно техните инструкции. С оглед спестяване на време, тестовете са проведени бинокулярно. Според картите на Ишихара, измежду 87 момчета и 116 момичета, 9,2% и 4,31%, съответно имат наследствен цветови дефицит. Данните от статистическата обработка са сравнени с други известни от целия свят. Нито един от изследваните ученици по-рано не е изследван за цветно възприятие. Измежду тях са открити такива, с проблеми с цветното възприятие, които не са разпознати нито от ученика, нито от родителя, нито от учителя.

Хората с наследствен дефицит на цветното зрение (ДЦЗ) се класифицират като аномални трихромати, дихромати и монохромати. Аномалният трихроматизъм е относително лека форма на цветови дефицит. С термините протаномалия, деутераномалия и тританомалия се назовават дефекти съответно в червените, зелените и сините конусчета. При дихроматите цветното зрение се формира само от работата на два вида конусчета. Класът дихроматизъм, характеризиращ се с пълно отсъствие на зелени конусчета, червени конусчета и сини конусчета, се нарича съответно деутераномалия,

протанопия и тританопия. Протаномалията и протанопията се отнасят към протанов ДЦЗ, докато деутераномалията и деутеранопията се отнасят до дефицит на деутан. ДЦЗ на протан и деутан често се описва като червено-зелен дефицит. Тританомалията и тританопията се описват като тританови или синьо-жълти дефицити на цветно зрение.

Липсата на офталмологични скрининги на цветното зрение в ранна детска възраст в България предполага, че голям брой хора, засегнати от ДЦЗ, остават неоткрити, тъй като успяват да се адаптират към околната среда и състоянието им остава неразпознато. Поради това, че цветовете са широко застъпени в обучителния процес през ранните училищни години, ученикът с дефицит на цветно зрение може да изпитва затруднения при изпълнение на някои задачи в резултат на което може да развие неприязън към училището и ученето. Това от своя страна пречи на развитието на неговия потенциал. Статусът на цветното зрение на ученика е важен и при избора на бъдеща професия. Понастоящем няма лечение за вродените ДЦЗ, но колкото по-рано те бъдат идентифицирани, толкова по-навреме и ефективно може да се подпомогне адаптирането на детето. Като се имат предвид тези аспекти, обосновано се наблюдава нарастващ интерес в целия свят към идентифициране на разпространението на дефицитите на цветното зрение при децата в училищна възраст [12-14].

След провеждане на теста на Ишихара е установено, че от общо 203 ученици, 13 (6,4%) са с дефицит на цветното зрение (фигура 5.1(a)). От тях 8 са момчета (3,94%), а останалите 5 са момичета (2,46%). Статистическата обработка на свързаните с пола резултати (фигура 5.1(б)) показва, че сред 87 момчета и 116 момичета, 8 (9,2%) и 5 (4,31%) са били съответно с дефицит на цветното зрение.



Фигура 5.1.

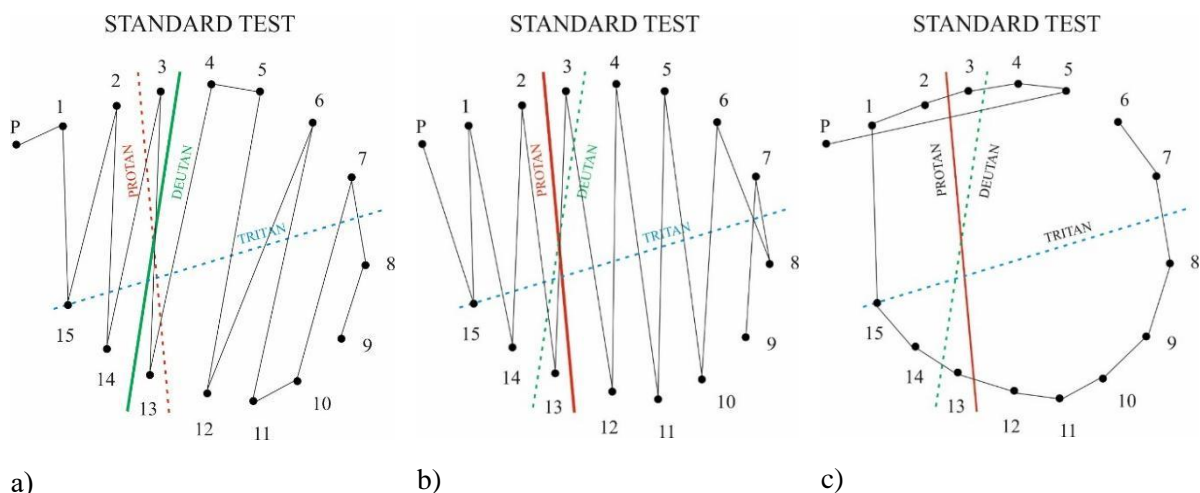
Според епидемиологичните данни [15], в света около 8% от всички мъже и около 0,5% от всички жени страдат от вродени ДЦЗ, като процентът на ДЦЗ зависи и от етническата група. По-задълбоченият преглед на литературата показва, че авторите съобщават, за по-висок процент с ДЦЗ, както сред азиатските мъже (11,05%) [12] така и жени (0,83%) (94), (2,42%) [12]. Няма обаче данни за толкова изключително високо разпространение на ДЦЗ сред женското население, каквото е установено в проведеното изследване.

На 145 ученици от общо 203, изследвани с теста на Ишихара, цветното зрение е изследвано в допълнение с теста Farnsworth D-15. От 13 ученици, провалили се на теста на Ишихара, 7 допускат грешки и на Farnsworth D-15, 4 успешно преминават D-15, а други 2 допускат грешки, които не позволяват да се определи точно вида на ДЦЗ. Резултатите от теста на Ишихара и Farnsworth D-15 са обобщени в Таблица 5.1.

Таблица 5.1. Сравнение между резултатите от теста на Ишихара и теста Farnsworth D-15.

Color Test		Pass Ishihara	Fail Ishihara	Total
Pass D15		86	4	90
Fail D15	red-green	7	7	14
	blue-yellow	23	0	41
	undefined	16	2	
Total		132	13	145

Илюстрации на някои от резултатите на учениците с червено-зелено ДЦЗ според теста Farnsworth D-15 са показани на фигура 5.2. Типично разпределение на подреждането на чиповете при деутан (фигура 5.2(a)) и протан (фигура 5.2(b)) ДЦЗ е установено при две от изследваните момчета. Резултатът от D-15, показан на фигура 5.2(c), представя протаномален ДЦЗ при момиче.



a)

b)

c)

Фигура 5.2. Типично разпределение на подредането на чиповете при деутан (a), протан (b) и протаномал (c) ДЦЗ.

На 91 ученици от 203, изследвани с теста Ишихара, цветното зрение е проверено и с теста Lanthony Desaturated D-15. Резултатите от двата теста за цветно зрение са обобщени в Таблица 5.4. От 5 ученици, които не са се справили на теста на Ишихара, 2 са се провалили и на Lanthony Desaturated D-15, 2 успешно са преминали LD D-15 и друг 1 е направил синьо-жълти грешки на LD D-15.

Таблица 5.2. Съпоставка на резултатите от теста на Ишихара и от LD D-15.

Color Test		Pass Ishihara	Fail Ishihara	Total
Pass LD D-15		42	2	44
Fail LD D-15	red-green	4	2	47
	blue-yellow	32	1	
	undefined	8	0	
Total		86	5	91

Установеният процент в проведеното изследване сред мъжката популация корелира с добре известните данни, но изключително високият процент сред женската популация надхвърля дори най-високия открит (2,42%) в литературата [16]. Според теста на Farnsworth D-15 сред 62 момчета и 83 момичета, 4 (6,45%) и 10 (12,05%) са били съответно с червено-зелено нарушение на цветно зрение. Резултатите от D-15 за ДЦЗ при момичетата дори надминават световната мъжка тенденция. Част от установените чрез D-15 момичета с ДЦЗ са тествани допълнително и с теста Lanthony Desaturated D-15,

който е потвърдил резултата от D-15. Направените изследвания показват, че разпространението на червено-зеления ДЦЗ при женската популация в Сапарева баня не е по-ниско от установеното чрез теста на Ишихара. Трябва да се отбележи, също че използваната методика за изследване на ДЦЗ е една и съща по време на всички скрининги описани в дисертацията, като те са ръководени от един и същ преподавател. Но само при скрининга в Сапарева баня е установено описаното необичайно високо разпространение на ДЦЗ.

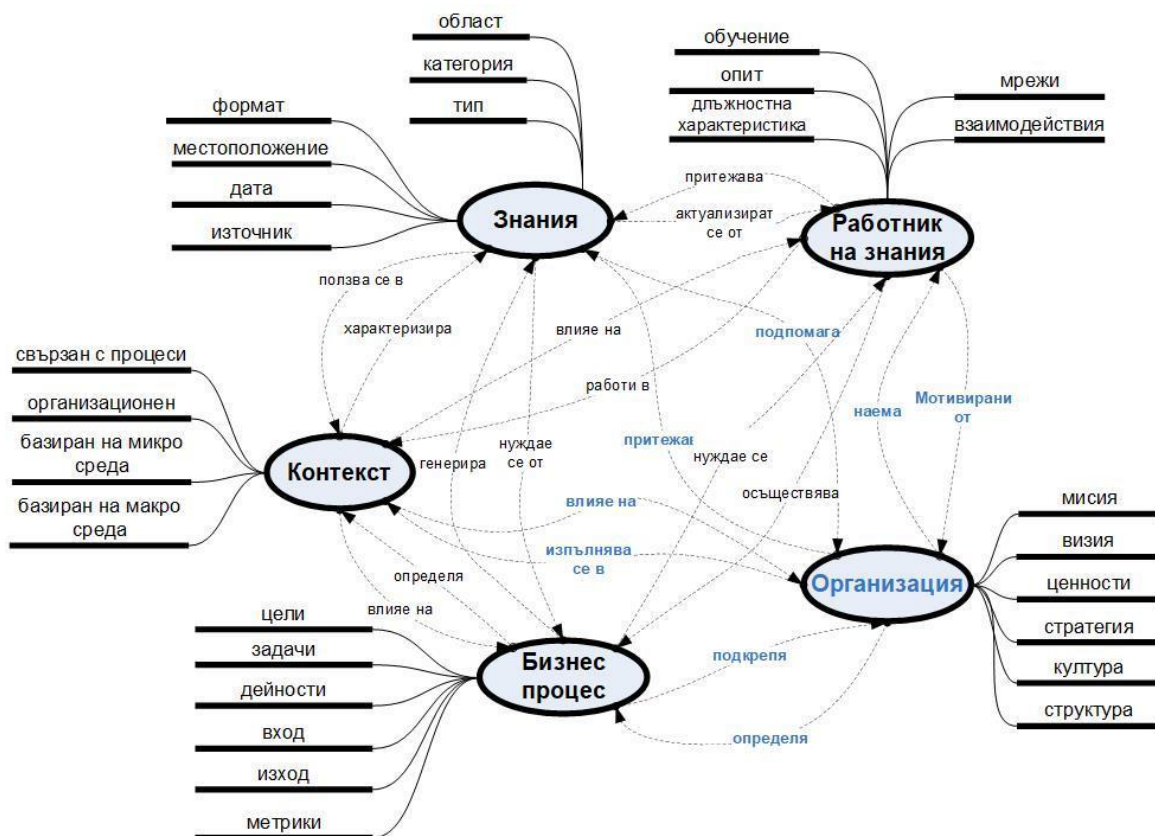
Промените в синьо-жълтото възприятие, установени при една част от учениците, са очаквани поради продължаващото развитие, както на когнитивните им способности, така и на зрителната им система.

Съществен извод, също така е, че по време на провеждане на училищни скрининги на зрение, може да бъдат установени неочаквани аномалии в разпространението на зрителни нарушения, както показват резултатите представени в тази Глава от дисертацията. Откритите изненадващо много деца с нарушения на цветното зрение, в конкретния случай, не подлежат на терапия, но за бъдещето им развитие и реализация в живота е полезно те и техните семейства да бъдат информирани за наличието на съответното нарушение на зрението. От друга страна, от гледна точка на учените работещи в областта на науките за зрението, би било полезно да се направят допълнителни изследвания на популацията и в други възрастови групи, както и в околните населени места, за да се изясни дали аномалията засяга по-голям регион и поколения. Интересно би било, също да се потърсят причините за необичайно високата честота на разпространение на дефекти на цветното зрение, дали става въпрос само за случайна генетична комбинация или има влияние на някакви дългосрочно действащи химични агенти (напр. специфичния състав на минералната вода, характерна и използвана в региона е една от възможните хипотези).

Глава 6: Управление на знания в системата за здравни грижи за детското зрение

Управлението на знания (УЗ) е основно предизвикателство пред съвременните организации, защото понастоящем знанията имат ключова роля и се превръщат във важен ресурс и източник на най-високо качество и конкурентни предимства. Според базираното на знания разбиране [17] организацията се разглежда като социална общност

с първостепенна задача да интегрира специализираните знания на индивидите със своите цели и услуги, така че да се развият организационните способности. Знанията формират основните ѝ компетенции и са в основата на създаването на стойност. Като се има предвид, че неявните знания, както и организационните, трудно могат да се имитират, то конкурентите трудно биха могли да дублират съответните способности на организацията, а стратегията, основана на тях, може да доведе до устойчиви конкурентни предимства [18]. На фигура. 6.1 са представени основните фактори за дизайн на Система за управление на знания (СУЗ) и техните основни характеристики



Фигура. 6.1. Основни фактори за дизайн на СУЗ и техните основни характеристики [19].

Глава 6 от дисертацията представя концепция за изграждане на структура за управление на знания [А3, А4] в системата за здравни грижи за детското зрение, която да подпомага и свързва всички заинтересовани лица в областта:

- Родители и семейства на деца;
- Здравни и медицински специалисти – офталмолози, оптометристи, оптици, лични лекари и др.;

- Учители и училищна администрация;
- Университети и учебни заведения, подготвящи здравни и медицински специалисти в областта;
- Неправителствени организации и пациентски организации в областта;
- Представители на индустрията, предоставяща средства за корекция и терапия на детско зрение;
- Научни работници и изследователи;
- Здравни власти и институции администриращи здравните грижи за зрението.

Задачата поставена в тази Глава на дисертацията е в отговор на следните проблеми, идентифицирани по време на подготовката, организацията на скринингите и обзора на състоянието в областта:

- Крайно малък брой научни публикации за честотата на различни зрителни нарушения при деца в училищна възраст в България;
- Липса на достъп до информация за методики и резултати при отделните скрининги, провеждани в рамките на различни кампании;
- Недостатъчна комуникация между отделни заинтересовани лица в областта;
- Необходимост от събиране, съхраняване на данни, информация и знания в областта, както и предоставяне на възможност за повторно използване и учене от предишния опит.

С оглед на литературния обзор при реализацията на СУЗ е важно като първа стъпка да се идентифицират наличните ресурси – знания в общността, които да бъдат класифицирани, организирани и интегрирани в разпределена база – знания. Като следваща стъпка се разглежда необходимостта от осигуряването на подходящ достъп до тези ресурси, както и активното включване на всички участници в актуализирането и поддръжката на база – знания.

Концепцията за изграждане на инфо-структура за управление на знания в системата за здравни грижи за детското зрение, би могла да бъде приложена при изграждане на колаборативна платформа, която да подпомага и свързва всички заинтересовани лица в областта.

ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ И ПРИНОСИ В ДИСЕРТАЦИЯТА

Анализирани са резултатите от направения обзор на спецификите на развитието на зрението при детето, на потребностите от скрининги при деца в училищна възраст. Идентифицирани са проблеми при навременното откриване и профилактиката на зрителни нарушения при деца в училищна възраст в България. Основните приноси на докторанта са в областта на предлагане и реализиране на решения на някои от тези проблеми:

1. Разработена е адаптирана методика за скрининг на детското зрение, съобразена със съществуващите и потенциалните специфични потребности и ресурсни възможности. Разработени са формуляри за отчитане на резултати и събиране на данни с цел подобряване здравните грижи за зрението на децата. Разработен е въпросник за идентифициране на риск факторите за нарушено зрение при деца в училищна възраст, както и за степента на покритие със здравни грижи за зрението. Инициирани са училищни скрининги на зрение, по време на които са изпробвани на практика и са валидирани разработените методики и протоколи.
2. Разработена е методика за допълнение към практическата подготовка на студентите по Оптометрия, за провеждане на училищни скрининги на зрение, с цел попълване недостига от кадри в тази специфична област на първичните здравни грижи. Подготвени и въведени в обучението на студентите, са практически тестове с използване на оптична симулация на бинокуларни дефекти на зрение. Въведена е реална практика на терен при училищни скрининги на зрение за студентите по Оптометрия. Разработени са протоколи отчитащи работата на студентите по време на скрининг.
3. Представени и анализирани са резултати за разпространение на миопия, риск фактори за миопия и здравно покритие при деца в училищна възраст в България.
4. Представени и анализирани са резултати за необичайно разпространение на дефицити в цветното зрение при деца от малък български град, открити при провеждане на училищен скрининг.
5. Предложена е концепция за изграждане на инфо-структура за управление на знания в системата за здравни грижи за детското зрение.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, ВКЛЮЧЕНИ В ДИСЕРТАЦИЯТА

А. Публикации в научни издания

1. Mila Dragomirova, Albena Antonova, Slavena Stoykova, Gergana Mihova, Denitsa Grigorova
„Myopia in Bulgarian school children: prevalence, risk factors, and health care coverage“
BMC Ophthalmology vol 22, 248 (2022)
<https://doi.org/10.1186/s12886-022-02471-2>
2. Mila Dragomirova, Snejana Iordanova
“Unusual prevalence of congenital color vision defects in children from a small bulgarian town”
Annual of the Sofia University St. Kliment Ohridski 111 (2018) 169-180.
3. Elissaveta Gourova, Mila Dragomirova
“Design of Knowledge Management Info-Structures”
EuroPLop'15: Proceedings of the 20th European Conference in Pattern Languages of programs (2015) Art. N15, 1-9.
doi:10.1145/2855321.2855337, Ref, 2015
4. Елисавета Гурова, Мила Драгомирова
„Изграждане на инфо-структура за управление на знания в организацията“
Е-стисание „Педагогически форум“ брой 2, година 2016
ISSN: 1314-7986, doi: 10.15547/PF.2015.046

Б. Доклади на научни конференции

1. Mila Dragomirova
“A Bulgarian-Irish optometry collaboration to screen school children’s vision”
ЕАОО 2017, Испания/Барселона.
2. Mila Dragomirova
“Children’s vision screening in a Bulgarian school”
ЕАОО 2016, Германия/Берлин.
3. Mila Dragomirova
„A massive children's vision screening as social entrepreneurship“
3rd Optometry Conference of Central and South-eastern Europe OCCSEE 2016,
Хърватия/Сплит.

В. Доклади на конференции, представени като постери

1. Mila Dragomirova, Snejana Iordanova
“Unusual frequency of congenital color vision defects in children from a small bulgarian town”
ЕАОО 2018, Хърватия/Пула.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] World Health Organization. [Online]. [cited 2021 June 20]. Available from: <https://www.who.int/>
- [2] Петкова И, Драгомирова М, Стратиева П, Исмаил Х, Сечков З. Доклад за състоянието на зрителното здраве в България, от уебсайт на Ретина България. [Online].: Проект Визия за зрение; 2020 [cited 2021 Jul 02]. Available from: <https://vision-project.retinabulgaria.bg/>
- [3] Оскар А, Аройо А, Хайкин В, Маринов В, Леви А, Чернодринска В, et al. Офталмологичен статус при деца в предучилищна и училищна възраст от гр. Лом. Педиатрия. 2013; том LIII
- [4] Велева Н. Очното състояние при деца в неравностойно положение, живеещи на територията на гр. София. 2011. Дисертационен труд.
- [5] Dikova S, Dragoev S, Chernodrina V. Prevalence of amblyopia in Bulgaria. *Strabismus*. 2018 Дек.; 26(4):163-167.
- [6] Plainis S, Moschandreas J, Nikolitsa P, et al. Myopia and visual acuity impairment: a comparative study of Greek and Bulgarian school children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2009; 29; 3: 312-320.
- [7] Rudnicka A, Kapetanakis V, Wathern A. Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: implications for aetiology and early prevention. *British Journal of Ophthalmology*. 2016; p. 882-890.
- [8] Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina*. 2017; p. 2347–51.
- [9] Holden B, Fricke T, Wilson D, Jong M, Naidoo K, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016 May; 123(5):1036-42.
- [10] Mariotti S, Kocur I, Resnikoff S, Jong M, Naidoo K, He M, et al. The impact of myopia and high myopia. Report of the Joint World Health Organization–Brien Holden Vision Institute Global Scientific Meeting on Myopia. [Online].; 2015 [cited 2021 Sep 12]. Available from: <https://www.who.int/blindness/causes/MyopiaReportforWeb.pdf>.
- [11] Plainis S, Charman W. Problems in comparisons of data for the prevalence of myopia and the frequency distribution of ametropia. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2015; 35; 4: 394–404.
- [12] Singh A, Sharma V. Significance of early screening for color vision in children. *Ind J Ophtalmol*. 2021 Aug; 10.
- [13] Fareed M, Anwar A, Afzal M. Prevalence and gene frequency of color vision impairments among children of six populations from North Indian region. *Genes&Diseases*. 2015; 2, 211-218.
- [14] Woldeamanuel G, Geta T. Prevalence of color vision deficiency among school children in Wolkite, Southern Ethiopia. *BMC Res Notes*. 2018 Nov; 28;11(1):838.
- [15] [Online]. Available from: <http://www.color-blindness.com/2006/04/28/colorblindpopulation/>.
- [16] Sushil K, Mandira M, Binod R, Arun D, Rani G. Prevalence of Congenital Colour Vision Deficiency (CVD) in School Children of Bhaktapur, Nepal. *J Med Sci Clin Invent*. 2017; 4(8).
- [17] Schwartz D. *Encyclopedia of Knowledge Management* Hershey, USA: Idea Group Reference; 2006.

- [18] Davenport T. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know Boston: Harvard Business School Press; 1998.
- [19] Gourova E, Dragomirova M. Design of Knowledge Management Info-Structures. EuroPLoP ACM. 2015;(<http://dx.doi.org/10.1145/2855321.2855337>).